

Третья группа состоит из долгосрочных высокозатратных мероприятий, к которым относятся:

1. Строительство новых крупных тепло- и водоисточников.
2. Модернизация действующих котельных и насосных станций с установкой высокопроизводительного котельного оборудования и насосных агрегатов.
3. Использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (биогаза, геотермальных вод, солнечной энергии, ветровой энергии, применение тепловых насосов и т. п.).
4. Прокладка новых или капитальный ремонт существующих тепловых магистралей с использованием труб с пенополиуретановой теплоизоляцией, обеспечивающей снижение тепловых потерь в 2–3 раза.
5. Прокладка новых или капитальный ремонт действующих водопроводных сетей с использованием труб с внутренними покрытиями.
6. Утепление наружных стеновых ограждений зданий с использованием жестких плит и гибких матов, замена оконных блоков.

Таким образом, в настоящее время энергосбережение приняло на вооружение большое количество эффективных технологий и новое оборудование, позволяющее значительно (до 50 % и более) повысить надежность и экономичность работы уже существующих тепловых систем, а также проектировать новые системы, качественно отличающиеся от уже существующих.

Список литературы

1. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (в ред. от 04.10.2014) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: http://base.garant.ru/12171109/1/#block_100 (дата обращения: 28.10.2014).
2. Губин В. Е., Литвак В. В. Энергосбережение в теплоэнергетике. Томск : ТПУ, 2009. 69 с.

УДК 620.97

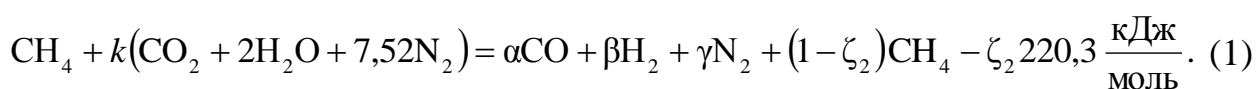
Корнилин М. И.
Самарский государственный технический университет
maksim993@mail.ru

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОГНЕТЕХНИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ЗА СЧЕТ ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ ТЕПЛОТЫ

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» [1]: необходимо осуществить снижение к 2020 году энергоёмкость валового внутреннего продукта Российской Федерации не менее чем на 40 % по сравнению с 2007 годом, а также обеспечить рациональное и экологически ответственное использование энергии и ресурсов.

Представляет интерес для большого числа огнетехнических установок утилизация теплоты высокотемпературных отходящих дымовых газов за счет термохимической регенерации (ТХР) за счет конверсии природного газа продуктами его полного сгорания. Сущность ТХР тепла отходящих дымовых газов, как показал Семененко [2], заключается в использовании их физического тепла для предварительной эндотермической переработки исходного топлива, которое при этом получает большой запас химически связанного тепла. Это дополнительное химически связанное тепло топлива, а также тепло нагретого воздуха реализуется в рабочей камере огнетехнической установки, что обеспечивает соответствующее повышение её температурного уровня и снижение удельного расхода топлива.

Общее уравнение процесса можно записать:



При условии полного окисления метана и стехиометрического расхода дымовых газов коэффициенты перед соответствующими компонентами реакции будут равны:

$$k = \frac{1}{3}; \alpha = \frac{4}{3}; \beta = \frac{8}{3}; \gamma = 2,51; \zeta_2 = 1.$$

Теоретические предпосылки возможности осуществления термохимической регенерации можно взять из работ академика Лаврова. Так, в работе [3], при рассмотрении вопроса неполного горения метана при $\alpha = 0,3-0,5$ (воздушно-кислородная конверсия), было выдвинуто предположение двухстадийного характера окисления метана.

Сущность термохимической регенерации тепла отходящих газов заключается в использовании их физического тепла для предварительной эндотермической переработки исходного топлива, которое при этом получает большой запас химически связанного тепла и нагревается до высокой температуры [1].

Принципиальная схема способа термохимической регенерации теплоты за счет конверсии природного газа продуктами его полного сгорания приведена на рис. 1.

После теплотехнологической установки 2 дымовые газы *a* разделяются на два потока, первый поток *b* подается в реакционное пространство термохимического реактора 3 активированного никельсодержащим катализатором, в который также подается природный газ *d*, где, в результате протекания реакций (1), образуется конвертированный газ *e*, содержащий горючие компоненты CO, H₂, CH₄. Второй поток дымовых газов *c* направляется на поверхностный обогрев реактора. Остаточная теплота второго потока дымовых газов утилизируется в рекуперативном воздухоподогревателе 1, в котором происходит нагрев холодного дутьевого воздуха *i* до температуры горячего воздуха *h*, в результате чего дымовые газы *f* охлаждаются до температуры потока *g*.

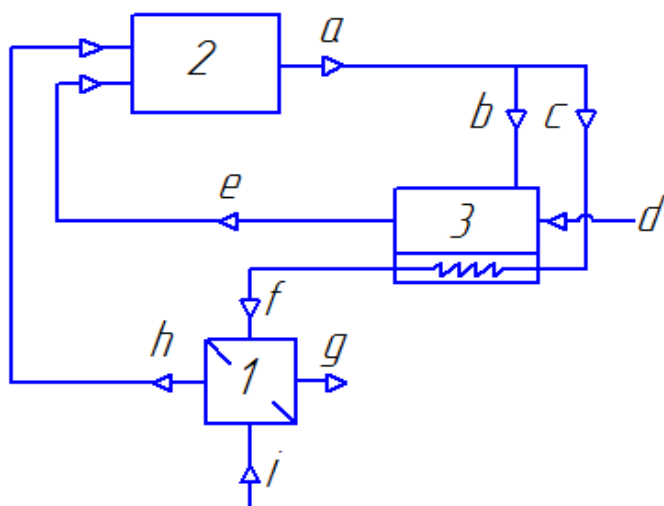


Рис. 1. Принципиальная схема установки с термохимической регенерацией теплоты отходящих дымовых газов

В качестве термохимического реактора эффективнее всего применять либо пластинчатый, либо трубчатый реактор для паровой конверсии метана, предварительно активировав часть реакционного пространства реактора катализаторами углекислотной конверсии. Возможные конструкции трубчатого (а) и пластинчатого (б) реакторов приведены на рис. 2.

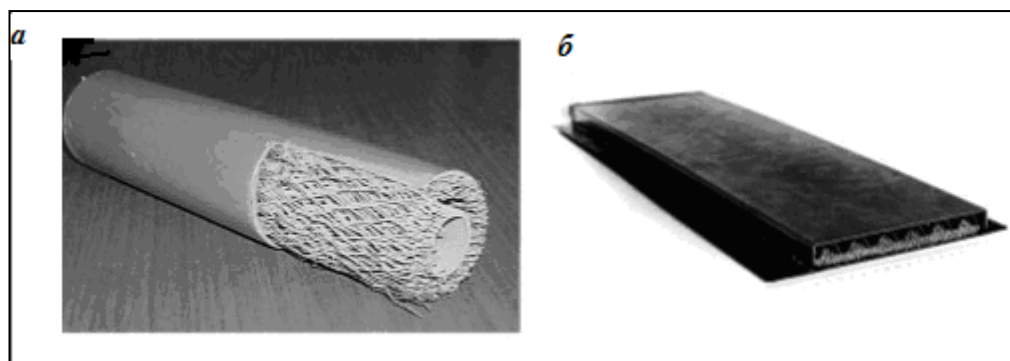


Рис. 2. Трубчатый – а и пластинчатый – б термохимические реакторы

Предварительные технико-экономические расчёты показали значительное увеличение КПД промышленных огнетехнических установок при утилизации теплоты отходящих дымовых газов по предложенному способу.

Справедливость данной схемы для интервала температур 700–1600 К была подтверждена экспериментальными данными [4].

В [3] показано, что для получения смеси $\text{CO} + \text{H}_2$ необходимо и достаточно наличие газовой смеси исходного состава: CH_4 , CO_2 , H_2O и минимального температурного потенциала для протекания эндотермических реакций (1). Данное предположение позволяет нам рассматривать продукты полного сгорания метана как исходные вещества для реакции (1) при необходимом температурном потенциале. В результате протекания описанного процесса произойдёт превращение физической теплоты дымовых газов (необходимого температурного потенциала) в химическую энергию продуктов реакции. Другими словами, осуществляется процесс термохимической регенерации теплоты отходящих дымовых газов.

Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации № 889 от 4.06.2008. «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/193388/> (дата обращения: 13.10.2014).
2. Семененко Н. А. Вторичные энергоресурсы промышленности и энерготехнологическое комбинирование / М. : Энергия, 1983.
3. Лавров Н. В. Физико-химические основы процесса горения топлива / М. : Наука, 1971.
4. Каширский В. Г., Лункин В. Н., Удалов В. П.. Расчётные характеристики процессов неполного горения топлива. М. : Энергия, 1974.

УДК 697.34

Кубасов Г. С., Бакрунова Т. С.
Самарский государственный технический университет
122erik122@mail.ru

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ

В настоящее время все больше внимания уделяется вопросам энергосбережения и оплаты энергоносителей. Особенно сложная ситуация наблюдается в системе оплаты тепла, когда потребитель оплачивает потери в не принадлежащих ему теплотрассах, которые достигают, а иногда и превышают 20 % от объема передаваемого тепла. Как следствие, наблюдается снижение в зимнее время температуры воздуха в жилых и производственных помещениях из-за недогрева воды в системах централизованного теплоснабжения и непрерывный рост финансовых затрат на теплоснабжение из-за повышения тарифов на тепловую энергию.

Перспективным подходом к разрешению сложившейся ситуации служит ввод в эксплуатацию автоматизированных тепловых пунктов (АТП) с коммерческим узлом учета тепла, который отражает фактическое потребление тепловой энергии потребителем и позволяет отслеживать текущее и суммарное потребление тепла за заданный промежуток времени [1].

Тепловые пункты подразделяются на:

- индивидуальные тепловые пункты (ИТП), служащие для присоединения систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и технологических теплоиспользующих установок только одного здания или его части;
- центральные тепловые пункты (ЦТП), выполняющие те же функции, что и ИТП для двух зданий или более;
- поквартирный тепловой пункт (КТП) – тепловой пункт, обслуживающий одну квартиру. Обеспечивает жителей горячей и холодной водой круглогодично и теплом в отопительный период.

Достоинства автоматизированного ИТП следующие:

1. Общая длина трубопроводов тепловой сети сокращается в 2 раза.